

AVALIAÇÃO DA INCORPORAÇÃO DE REMINERALIZADOR A PARTIR DE PÓ DE BASALTO EM UM ARGISSOLO VERMELHO DISTRÓFICO E SEUS EFEITOS NOS ATRIBUTOS QUÍMICOS DOS SOLOS.

Brunno Valdrighi (PIBIC/CNPq/FA/UEM), Giovani Stropa Fortes, Ivan Granemann de Souza Junior, Antonio Carlos Saraiva da Costa (Orientador). E-mail: ra123952@uem.br.

Universidade Estadual de Maringá / Centro de Ciências Agrárias / Maringá, PR.

Ciências Agrárias / Agronomia

Palavras-chave: Pó de rocha. Condicionador de solo. Solos tropicais.

RESUMO

A aplicação de remineralizadores é uma prática agrícola que pode auxiliar na recuperação dos atributos químicos e mineralógicos dos solos, podendo promover seu rejuvenescimento principalmente nos solos tropicais altamente intemperizados. O pó de basalto é um dos remineralizadores que estão sendo amplamente utilizados no mercado, devido a presença de macro e micronutrientes nos seus minerais primários. Para testar esta hipótese, foi instalado um experimento em condição campo no Município de Floraí – PR. A aplicação do pó de rocha, foi realizada em doses variando de (0 a 22 t ha⁻¹, acumulado num período de três anos, numa área de) Argissolo Vermelho distrófico de textura média no qual foi cultivado a cultura da soja (*Glycine max*). O delineamento experimental adotado, foi completamente casualizado com 5 repetições por tratamento para avaliação dos efeitos da aplicação em superfície do remineralizador nos atributos químicos e mineralógicos do solo. A aplicação do pó de basalto e seu efeito residual dos anos anteriores demonstrou sua eficiência, refletindo no aumento nos atributos químicos e mineralógicos do solo.

INTRODUÇÃO

Os solos brasileiros, de forma geral são constituídos de solos ácidos e baixa fertilidade, ocasionados por intensos processos de intemperização como, por exemplo, nos Latossolos e Argissolos que constituem grande parte dos solos agricultáveis do Brasil. Nestes solos é necessária aplicação de fertilizantes e corretivos. Os fertilizantes tem sido alvo de preocupação entre os agricultores devido aos altos preços internacionais.

A cominuição de rochas, como basalto, forma um pó que pelo processo de intemperismo poderá liberar macro e micronutrientes necessárias às plantas. A prática da rochagem é bastante antiga na agricultura. Atualmente, quando os produtos destinados para esta finalidade, apresentam eficácia comprovada e são

registrados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), são denominados remineralizadores (THEODORO, 2006; VAN STRAATEN, 2006).

Em conjunto com a correção do solo e adubação, o método da rochagem melhora a eficiência nutritiva, fornecendo nutrientes às plantas, como cálcio (Ca), magnésio (Mg), potássio (K) e fósforo (P).

Pesquisadores na Europa, na década de trinta do século passado, usaram resíduos de pedreiras de basalto e obtiveram bons resultados no tratamento de terras degradadas e para o cultivo de árvores florestais (ALBERT, 1938). O resíduo de rochas basálticas derivado da britagem, rico em elementos nutritivos às plantas, é um material de baixo custo, existente em diversas cidades da região Sul do Brasil, e tem sido indicado para a melhoria da fertilidade de solos muito intemperizados (GILMAN, 1980).

A aceitação dessa tecnologia visando no fornecimento de nutrientes minerais adequados, com um baixo custo de implantação, teve sua eficiência comprovada por Theodoro et al. (2006) quando conduziu os experimentos em uma região de agricultores familiares em assentamentos da reforma agrária. O objetivo desse trabalho foi avaliar as alterações nos atributos químicos e mineralógicos do Argissolo de textura média após três anos consecutivos de aplicação superficial do pó de basalto.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi instalado a campo em 2020 na região noroeste do estado do Paraná, no município de Floraí, em uma área de Argissolo Vermelho distrófico (PVd) textura média. Os tratamentos foram aplicados em um PVd mais arenoso (PVd1) e outro mais argiloso (PVd3) e mais dois tratamentos testemunhas (Test-PVd1 e Test-PVd3, sem pó de rocha). O delineamento experimental utilizado foi completamente casualizados com 5 repetições e três tratamentos. Durante a condução dos experimentos, cultivou-se na área as culturas da soja no verão e milho no inverno.

Em cada uma das áreas foram aplicadas doses anuais de pó de basalto. A terceira aplicação foi realizada antes da semeadura da soja (safra 2022/2023), totalizando 22 t ha⁻¹ distribuídos durante os três anos. O pó de rocha utilizado foi fornecido pela Pedreira Ingá Indústria e Comercio Ltda, Maringá – PR.

Ao final dos três anos de cultivo, foram retiradas amostras de solo das áreas estudadas, para a avaliação das alterações dos atributos químicos e mineralógicos como resultado da aplicação do pó de basalto. As amostras de solo, foram encaminhadas ao Laboratório de Química e Mineralogia do solo e Laboratório Caracterização e Reciclagem de Resíduos da Universidade Estadual de Maringá (UEM). Os atributos químicos analisados foram: pH_{H2O}; pH_{KCl}; pH_{CaCl2}; pH; pH_{PCZ}; Al;(H +Al); Ca; Mg; K; Na; SB; CTC a pH 7,0; P; V% e, Fe-ditionito (Fed), conforme procedimentos descritos no Manual de Métodos de Análises de solo da EMBRAPA (2017). A análise mineralógica do solo e do pó de basalto foi realizada pela difratometria de raios-X e os resultados das análises foram avaliados estatisticamente pelo teste T (TUCKEY) utilizando o programa SISVAR (FERREIRA, 2011), adotando $\alpha = 5\%$ como (nível de significância).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De forma geral, observou-se que os resultados analíticos apresentaram variações positivas em função da aplicação do pó de basalto, mostrando a eficiência na melhoria dos atributos químicos do solo (Tabela 1). Este fato pode estar relacionado com a constituição dos minerais presentes no pó de basalto, minerais primários, que tem a capacidade de reposição de nutrientes perdidos durante pelo intemperismo do solo. Observou-se o aumento nos valores de pH, sendo mais efetivo no Argissolo mais arenoso (PVd1), o que condiz com as características do solo, por ser mais ácido, o efeito é do pó de basalto é maior nele, por conta do caráter alcalino que tem.

Tabela 1. Atributos químicos do Argissolo Vermelho textura média após aplicação de pó de rocha (PR-PVd1 e PVd3-PR) e nos tratamentos testemunhas (Test-PVd1 e Test-PVd3)

Solos	pH						Al ³⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	SB	CTC	CTCe	P	V	m
	Hor	H ₂ O	KCl	CaCl ₂	Delta pH	pH pcz										
PR-PVd1	A	5,57	4,68	4,53	-0,89	3,8	0,05	2,5	0,57	0,25	3,43	4,86	8,53	26,28	70	2
	B	5,96	5,34	5,13	-0,62	4,72	0,05	1,67	0,71	0,08	2,53	2,75	6,53	0,85	92	2
Test-PVd1	A	5,64	4,74	4,6	-0,9	3,84	0	1,32	0,33	0,19	1,92	3,35	7,02	15,21	57	0
	B	5,06	4,26	4,05	-0,8	3,47	0,75	1,06	0,26	0,07	1,46	3,06	6,71	0,66	48	34
PR-PVd3	A	5,96	5,09	4,95	-0,88	4,21	0	2,83	0,92	0,93	4,23	5,77	9,43	19,89	73	0
	B	5,98	5,39	5,15	-0,59	4,81	0	2,41	0,23	0,07	2,79	3,56	7,29	1,01	78	0
Test-PVd3	A	5,74	4,86	4,81	-0,88	3,99	0	1,77	0,65	0,29	2,79	4,94	8,54	11,59	55	0
	B	5,34	4,67	4,35	-0,67	4,01	0,3	1,92	0,47	0,09	2,56	4,05	7,71	0,56	62	11

pH_{H₂O}: pH_{KCl}; pH_{CaCl₂}; Delta pH: (pH_{KCl}-pH_{H₂O}); pH_{PCZ}: pH no ponto de carga zero: (2*pH_{KCl}-pH_{H₂O}); Al³⁺: Alumínio trocável; Ca: Cálcio; Mg: Magnésio; K: Potássio; SB: Soma de bases (Ca+Mg+K+Na); CTC7: CTC a pH 7,0 (SB+H+Al); CTCef: CTC efetiva (SB+Al); P: Fósforo; V%: Saturação por base; m% saturação por alumínio.

Na soma de base foi possível observar um acréscimo em seus valores, o que pode estar relacionado com a constituição do pó de basalto, que por sua vez é rico em cálcio e magnésio, sendo esses elementos que apresentaram maior aumento (Tabela 1).

Além disso, por conta do aumento de cargas negativas no solo, condizente aos valores de Delta pH, com valores sempre negativos, indicando o predomínio de cargas negativas. Essas cargas são responsáveis pela retenção de cátions livres, sendo assim, o aumento dos cátions observado na soma de bases, estão relacionados tanto com os elementos liberados pelo pó de basalto como com a menor perda pela lixiviação desses nutrientes.

Observa-se um aumento nos valores da saturação de bases (V%), demonstrando uma resposta positiva da aplicação do pó de basalto nesse atributo. Além disso o aumento no V% pode estar relacionado com o aumento da CTC e CTCef (efetiva), que por sua vez teve um acréscimo condizente a diminuição da acidez ativa (Al³⁺) e aumento das cargas negativas.

Entretanto o efeito do pó de basalto não foi o suficiente para a neutralização do Al³⁺ no solo Argissolo Vermelho mais arenoso (PVd1).

Os valores de P apresentaram um aumento em ambos os solos. Esse resultado parece, estar relacionado à liberação do elemento no solo e não ao incremento pelo pó de basalto. Além disso, nota-se o incremento maior no solo arenoso, isso pode estar relacionado a capacidade tampão, que no solo argiloso é maior.

Na determinação realizada pelo difratograma de raios-X no pó de basalto, foi identificado em sua constituição a presença dos seguintes minerais: Mordenita; Magnetita; Estelerita; Andesina; Albita; Labradorita; Anortita; Enstatita; Augita. A presença desses minerais, trazem em sua constituição nutrientes como (Cálcio, Magnésio e Silício), que por sua vez contribuem nos aumentos dos atributos químicos, aumentando os teores da soma de bases, pH H₂O, aumentos nos valores de CTC a pH 7 e CTCe e aumento nos teores de fósforo disponível (Tabela 1).

CONCLUSÕES

O pó de basalto afetou os atributos químicos dos perfis de Argissolos. A melhoria nos atributos químicos no horizonte superficial do Argissolo foi maior no solo mais arenoso devido a redução do poder tampão do solo conforme o aumento no teor de areia.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pelo apoio financeiro, à Universidade Estadual de Maringá pela estrutura, aos meus orientadores Prof. Dr. Antonio Carlos Saraiva da Costa e Dr. Ivan Granemann de Souza Junior e demais colegas de trabalho.

REFERÊNCIAS

ALBERT, R. On the use of fine debris from stone quarries for the improvement of poor forest soils. **Forstarchiv**, v.14, p. 229–240, 1938.

FERREIRA, D. F. Sisvar: A computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia, Lavras**, v.35, n.6, p.1039 – 1042, nov./dez, 2011

GILLMAN, G.P. The effect of crushed basalt scoria on the cation exchange properties of a highly weathered soil. **Soil Sci. Soc.** v.44, n. 3, p. 465-468, 1980.

THEODORO, S.; LEONARDOS, O.; ROCHA, E.; REGO, K. Experiências de uso de rochas silicáticas como fonte de nutrientes. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v.78 n.4, p. 721-730, 2006.

VAN STRAATEN, P. Farming with rocks and minerals: challenges and opportunities. **Anais Da Academia Brasileira De Ciências**, v.78, p. 731-747, 2006.